# Zur Frage der Quecksilberüberempfindlichkeit in Beziehung zu den Amalgamfüllungen

## Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde
in der Zahnheilkunde

Vorgelegt der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Bayerischen Friedrich-Alexander-Universität

in Erlangen

von

WILLY ZULEEG

prakt. Zahnarzt aus Amberg (Oberpfalz)

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Mai 1931

1931

Buchdruckerei G. Huber, Amberg (Opf.)

Dekan: Professor Dr. med. Schübel

Referent: Privatdozent Dr. med. Dietel

Meiner lb. Mutter gewidmet

# Zur Frage der Quecksilberüberempfindlichkeit in Beziehung zu den Amalgamfüllungen

Viel beschäftigt hat man sich von jeher schon mit den Erscheinungen der Idiosynkrasie, d. i. eine abnorme Ueberempfindlichkeit mancher Individien gegen Substanzen, die zum mindesten in den betreffenden Mengen von der überwiegenden Mehrzahl der Artgenossen ohne Schaden vertragen werden.

Stoffe, die auf der Haut Ueberempfindlicher Erscheinungen verursachen, sind mannigfacher Art. Zu nennen sind: Jod, Jodoform, Chinin, Blei, Quecksilber und viele andere Stoffe.

Die Idiosynkrasie kann erworben sein durch längeren oder kürzeren Kontakt mit größeren oder kleineren Antigenmengen, — oder aber, sie kann sich schon bei der ersten Antigeneinwirkung manifestieren. Wenn man daran festhält, unter einem Idiosynkrasiker ein Individium zu verstehen, das sich in seiner Reaktionsart von den meisten anderen Individuen derselben Spezies unterscheidet, so darf man Stoffe, auf die der größte Teil der Menschen reagiert, nicht als Idiosynkrasiogene für alle Reagierenden bezeichnen.

Ganz allgemein spricht in diesem Sinne schon die Tatsache, daß es Substanzen gibt, auf die fast alle, Substanzen, auf die viele, Substanzen, auf die einzelne und Substanzen, auf die nur ganz wenige Menschen reagieren.

Meine Aufgabe soll es nun sein, im Folgenden auf die Frage der Quecksilberüberempfindlichkeit näher einzugehen, werden doch in unserem Gebiete der Zahnheilkunde Verbindungen von Quecksilber mit Metallen in Form von Metallplomben als Füllungen viel verwendet.

Bevor ich aber näher darauf eingehe, ob, inwieferne und wieweit die Amalgamfüllungen gesundheitliche Schädigungen im menschlichen Organismus anrichten können, möchte ich mich kurz nun mit der Quecksilberüberempfindlichkeit im allgemeinen beschäftigen.

Die Schädlichkeit des Quecksilbers kannten schon Celsius, Galen und Paracelsus und zu ihrer Zeit war dasselbe als ein das Leben zerstörendes Gift gesetzlich verboten.

Discroides getraute sich nicht das Quecksilber zu ärztlichen Zwecken zu verwenden. Plinius war der Gebrauch des Amalgams zur Vergoldung bereits bekannt. Die Beschäftigung der Alchimisten und Vergolder, sowie der häufige Gebrauch des Quecksilbers zu Heilzwecken führte in den ältesten Zeiten zu der Erkenntnis der giftigen Natur des Quecksilbers.

Die Giftigkeit der Quecksilberdämpfe auf das Nervensystem war schon Albugerig im zehnten Jahrhundert bekannt. Lähmung, Störung des Gehör- und Sehvermögens, Schwermut werden von ihm als Folge von Quecksilbereinwirkung angeführt.

Theodorich, Bischof von Cervizia im 13. Jahrhundert spricht von Speichelfluß nach Quecksilbereinreibungen.

Alexander Benediktus erwähnt die Salivation, welche von Zittern, Lähmung der Glieder und Ausfall der Zähne begleitet wird. J. E. Montanus, Professor zu Padua in der Mitte des 16. Jahrhunderts, erklärte das Quecksilber als das abscheulichste Gift. Er sah, daß diejenigen, die eine Quecksilberkur durchmachten, zeitlebens bleich und entfärbt aussahen.

Das Quecksilber selbst wurde zuerst um 300 v. Chr. erwähnt und hieß im Altertum: Hydrargos, argentum vivum, im Mittelalter Merkurius. Die Alchimisten hielten es für das „Prinzip" aller Metalle. Schon zur Zeit der Römer fand man es in Bergwerken zu Almaden in Spanien. In geringen Mengen findet es sich gediegen als kleine Tröpfchen in Gesteinsmassen eingesprengt, hauptsächlich wird es aber aus seiner Schwefelverbindung „Zinnober" gewonnen, wobei der Schwefel verbrennt und das Quecksilber destilliert. Beachtenswert ist auch Schwere und Verflüchtigung des Quecksilbers. Quecksilber hat spez. Gew. 13,6 und verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur.

Es hat die Eigenschaft mit den meisten Metallen sich zu Amalgamen zu verbinden. Wegen dieser und anderer Eigenschaften wird es in zahlreichen Gewerben verwendet.

Nach Layet wurde die Verwendung des Quecksilbers in 24 verschiedenen Gewerben festgestellt. Ferner findet es Verwendung als Heilmittel. Bei seiner

Anwendung kann das Quecksilber in den Körper gelangen und so unter Umständen eine Vergiftung hervorrufen.

Die Eingangspforte ist die Haut, und zwar besonders, wenn es sich, wie bei grauer Salbe, in feiner Verteilung befindet. Quecksilberamalgam und Quecksilberverbindungen können zerstäuben und als Staub auf dem Weg durch den Mund und von da in den Verdauungstraktus gelangen und da resorbiert werden.

In der Hauptsache wird Quecksilber gegen Lues angewandt. Das Ziel bei der antiluetischen Behandlung ist, den Quecksilbergehalt des Organismus längere Zeit hindurch auf einer solchen Höhe zu halten, daß es den Schwellenwert einer toxischen Einwirkung nicht erreicht, aber doch von dieser Stelle nicht allzu weit entfernt ist, — daß bei dieser Behandlung zahlreiche Vergiftungen entstehen, nicht nur wegen zu großer Dosierung, sondern auch wegen verschiedener Empfindlichkeit der Patienten, ist leicht zu verstehen.

So sehen wir vom Jahre 1866 bis 1921 nach einer Statistik von Schiller über 300 solche Vergiftungsfälle, die in der Literatur angeführt worden sind. In 55 Fällen, in welchen trotz sachgemäßer Anwendung therapeutischer Dosen Vergiftungserscheinungen auftraten, muß eine Idiosynkrasie der Patienten gegen Quecksilber angenommen werden.

Neuerdings hat nun Prof. Blumenthal Versuche über die Ueberempfindlichkeit gegen die verschiedenen Formen der Quecksilberverbindungen geprüft; insbesondere versuchte er festzustellen, wie verschieden stark die Wirkung verschiedener Quecksilberverbindungen auf die Haut ist. Zu diesem Zwecke verwendete er verschiedene Quecksilbersalben mit jeweils 2,2 % Quecksilber und stellte mit diesen Salben die sogenannte „Jadassohn'sche Reizprobe" an. Hiezu wurden die Salben mit einem kleinen Mulläppchen auf die Haut gelegt, mit Leukoplast überzogen und 24 Stunden liegen gelassen. Zu diesem Versuch verwendete man 50 nicht überempfindliche Individuen, um die Wirkung dieser Quecksilbersalben am normalen Menschen festzustellen.

Ich will nun nicht das Resultat der Wirkung dieser einzelnen Salben wiedergeben, das zu weit führen würde, sondern lediglich das Ergebnis der Versuche im Großen, und hier fand Blumenthal, daß das Sublimat die stärkste Reaktion auf der Haut erzeugte und zwar in 50 % mit Bläschen, die auf infiltrierter Basis standen, und in 50 % mit Infiltration und Rötung ohne Bla-

senbildung. Betrachtet man das Sublimat näher, so findet man, daß es sehr gute Wasserlöslichkeit und Reaktionsfähigkeit besitzt. Praktisch als unlöslich gelten die übrigen Verbindungen, da sie sämtlich in Wasser nur in Spuren löslich sind. Aus ihnen kann erst durch sekundäre Reaktion mit Hautbestandteilen Quecksilber frei werden. Blumenthal bringt nun eine Reihe von Krankheitsfällen, die ganz deutlich die Verhältnisse beim Ueberempfindlichen zeigen:

Fall 1. 25jährige Medizinstudentin, die nach einmaliger Waschung mit Quecksilber-oxycyanatum an einer bullösen Dermatitis beider Hände und Unterarme erkrankte.

Fall 2. 23jährige Lupuspatientin, die nach Einlegen eines Thermometers, das zuvor in Sublimatlösung gelegen war, in der Achselhöhle eine heftige Dermatitis bekam.

Fall 3. 40jähriger Patient, bei dem sich eine Dermatitis am ganzen Körper zeigte, nachdem er seine Hände einmal mit weißer Präzipitatsalbe eingerieben hatte.

Fall 4. 45jähriger Mann, der vor 3 Jahren nach Arbeiten mit einer Saatbeize zunächst an den Armen, dann am ganzen Körper eine Dermatitis bekam. Seit dieser Zeit immer rezidivierende Hautentzündung.

Wie uns die Fälle zeigen, genügen an Ueberempfindlichen schon minimalste, in Reaktion mit dem Hautgewebe tretende Quecksilbermengen, um eine entzündliche Reaktion hervorzubringen.

Die stärkste Reaktion konnte man am Fall 4 beobachten. Hier trat bei dem Patienten schon einige Stunden nach Säen von Getreide, das mit einer Saatbeize vorbehandelt war, eine Hautentzündung auf.

Es ist ja bekannt, daß diese Saatbeizen Arsen- Kupfer- und Quecksilber-Präparate enthalten. Man prüfte die Haut auf Empfindlichkeit gegen Arsen und Kupfer. Kupfer- und Arsenproben verliefen reaktionslos. Gegen Quecksilber dagegen bestand eine überaus starke Ueberempfindlichkeit. Solche Ueberempfindlichkeiten sind nur Ausnahmen, und es wäre bestimmt zu weit gegangen, hieraus gesetzliche Vorschriften ableiten zu wollen. Findet man doch kaum einen Stoff, bei dem nicht hie und da eine solche Ueberempfindlichkeit nachzuweisen wäre.

Quecksilbervergiftungen in Folge von Ueberempfindlichkeit finden sich hauptsächlich in solchem Gewerbe, in dem Quecksilber gebraucht wird. Bei technischer Verwendung des Quecksilbers kommt vor allem der Quecksilberdampf, besonders bei höheren Temperaturen in Frage, der von Lungen aufgenommen zur Resorption gelangt und so zur Vergiftung führt.

Möller beobachtete in einem Betriebe, wo Kaninchenfelle für die Hutfabrikation zubereitet wurden, bei 8 von 32 Angestellten eine Stomatitis mercurialis. Außerdem kommen Vergiftungen vor bei der Fabrikation von Quecksilberpräparaten. (Es leiden hier vor allem die Zähne der Arbeiter, die sich verfärben, brüchig werden und dadurch bald früher oder später Zerstörungen erleiden.) Ferner zeigen sich Vergiftungen bei Wärtern und Wärterinnen, welche sich mit dem Einreiben von Quecksilber an Kranken beschäftigen; bei Apothekern, Aerzten durch Waschen mit Sublimat und insbesondere bei Zahnärzten, da diese hauptsächlich den Quecksilberschäden durch Verarbeitung der Amalgamfüllungen ausgesetzt sind. Das Erhitzen des Kupferamalgans über der Spirituslampe im Behandlungsraum bewirkt das Freiwerden von Quecksilberdämpfen, ebenso das Auspressen des überschüssigen Quecksilbers zwischen den Fingern, wobei das Quecksilber im Operationszimmer zerstreut wird und sich in den Ritzen des Fußbodens festsetzen kann. So litt ein Arzt schon jahrelang an Kopfschmerzen, andauernder Müdigkeit, periodisches Versagen des Gedächtnisses, lebhaften Speichelfluß und leichte Entzündung des Zahnfleisches. Nach langer Zeit erst kam man darauf, daß beim Nachfüllen eines Riva-Roccischen Apparates Quecksilber auf den Boden verspritzt wurde und von den Ritzen des Bodens aus verdampfte. Ein ähnlicher Fall war bei einem Physiklehrer festzustellen.

In der Literatur sind ja sehr viele ähnliche Fälle beschrieben worden.

Die Harnuntersuchungen auf Quecksilber ergaben bei Zahnärzten und ihren Hilfspersonen etwa 0,05 Gramm Quecksilber in der Tagesmenge. Der größte Gehalt an Quecksilber war bei denen festzustellen, die viel Kupferamalgan verarbeiteten.

Blomquist untersuchte eine große Anzahl Zahnärzte und fand ohne Ausnahme größere oder kleinere Quecksilbermengen im Urin.

Löwy nimmt an, daß allgemeine Mattigkeit, Arbeitsunlust, leichte Ermüdbarkeit, Schlaflosigkeit, Ab-

nahme psychischer Leistungen der Zahnärzte, auf latenter, chronischer Quecksilbervergiftung beruhend, und hier wiederum am meisten gefährdet sind diejenigen, die eine Idiosynkrasie gegen Quecksilber aufweisen, bei denen also schon minimalste Spuren von Quecksilber genügen, um eine gesundheitliche Schädigung hervorzurufen.

Man hat festgestellt, daß sehr kleine fortgesetzte Gaben von Quecksilber Wachstum und Gewichtszunahme fördern, besonders wird die Zahl der roten Blutkörperchen erhöht. Quecksilber scheint also das Protoplasma zu erhöhter Tätigkeit anzuregen. Ueberschreitet jedoch der Reiz seine physiologische Breite, was einmal dann erfolgt, wenn die Quecksilberwirkung zu stark oder zu anhaltend ist, oder wenn die Zellen abnorm reizbar sind, wie es bei der Idiosynkrasie der Fall ist, dann kommt es zur Schädigung des Körpers.

Die gefährdende Wirkung des Quecksilbers hängt ferner vom Orte der Einwirkung deswegen ab, weil doch ein Unterschied besteht, ob das Gift durch die Haut, durch die Lungenalveolen oder den Verdauungstraktus aufgenommen wird. Denn im letzten Falle hat es, ehe es in den allgemeinen Körperkreislauf gelangt, die Leber zu passieren, die von dem eingeführten Quecksilber mehr aufzunehmen und zurückzuhalten imstande ist, als andere Organe, wodurch der Eintritt der Giftwirkung verzögert werden kann. Außerdem hängt die Giftwirkung, wie bereits erwähnt, von der Empfindlichkeit des Organismus des betreffenden Individuums ab.

Je nach dem Grade der körperlichen Widerstandskraft der abwehrenden oder regulatorischen Energie des Individuums kommt es zu verschiedenen Reaktionen, wie überhaupt die Reaktionsweise des Individuums maßgebend für das Zustandekommen und den Verlauf der Vergiftung, beziehungsweise der Nachkrankheiten oder Angewöhnung ist.

So wird ein Fall erwähnt, wo die niemals mit Quecksilber beschäftigte Schwester einer Spiegelbelegerin, welche mit letzterer den gleichen Raum bewohnte, an Stomatitis mercurialis erkrankte, während erstere gesund blieb.

Hahn berichtet über den Fall eines Schutzmannes, der der Gewerbepolizei zugeteilt war, und als solcher gelegentlich auch Dienst in Quecksilber verarbeitenden Betrieben zu machen hatte, was wohl auch genügte, um bei ihm Vergiftungserscheinungen hervorzurufen.

In der Hauptsache äußern sich Quecksilbervergiftungen in Stomatitis mercurialis, Magen- und Darmleiden, Tremor, Kachexie.

Von diesen Erscheinungen interessiert uns Zahnärzte hauptsächlich die Stomatitis mercurialis.

Im X. und XI. Jahrhundert hat man schon gewußt, daß Einreibungen mit grauer Salbe bei gewissen Personen Entzündungen des Mundes, der Zunge und des Rachens, sowie Geschwürsbildungen hervorrufen können, aber über die Pathogenesis ist man bis zum Anfang unseres Jahrhunderts im Unklaren gewesen. Man gelangte auch frühzeitig zu der Ueberzeugung, daß die Veränderungen des Darmtraktus denen der Mundhöhle analoge sind. Im Allgemeinen ist die Ansicht vorherrschend gewesen, daß das Quecksilber, das dem Organismus einverleibt wird, wieder im Speichel zum Vorschein kommt. Dieser scharfe Speichel wirke dann entzündungserregend und geschwürsbildend auf die gelockerte Mundschleimhaut, die dann am Zahnfleisch nekrotisch werde und sich mit diphteritischen Geschwüren bedecke. Riccord behauptete sogar, daß diese Stomatitis an der Seite beginne, auf welcher der Kranke schlafe, weil eben auf dieser Seite sich die größere Speichelansammlung vorfindet. Aeltere Autoren teilen die Stomatitis mercurialis in mehrere Unterabteilungen ein:

1. in eine Stomatitis mercurialis praecox, welche nach geringsten Quecksilberdosen oder nach ein- bis zweimaliger Darreichung zustande kommt und
2. eine Stomatitis mercurialis tardiva, bei der einige Monate nach Aufnahme von Quecksilber die Stomatitis auftritt.

Erwähnte Erscheinungen stellen sich bei einem Teil der Menschen schon nach einigen Tagen ein, bei anderen erst nach Wochen und Monaten. Oft treten diese Erscheinungen überhaupt nicht auf.

Die ersten Krankheitszeichen der mercuriellen Stomatitis sind Stumpfwerden der Zähne mit Metallgeschmack im Munde und vermehrter Speichelfluß, ferner Hitzegefühl im Munde und Ziehen in den Zähnen.

Unter dem Einfluß des einverleibten Quecksilbers tritt namentlich in unsauberen Mundhöhlen oft bald, oft später eine Veränderung der Mundschleimhaut auf, die am Zahnfleisch deutlich zu beobachten ist. Das Zahnfleisch schwillt an und bekommt einen bläulichen Farbton, insbesondere schwellen die Zahnfleischpapillen und

ihre Spitzen werden dunkelblau. An diesen äußersten Spitzen kommt es durch Stauung zu einer umschriebenen Nekrose und damit ist der Epitheldefekt gegeben, indem sich die Erreger der Stomatitis ulcerosa, der Bazillus fusiformis und eine Spirochaete refringens, sogenannte Plaut-Vincentsche Flora ansiedeln.

Auch die Speicheldrüsen zeigen häufig Schwellungen und Entzündungen, die auf sekundärer Infektion von der Mundhöhle her beruhen. Bei schweren Fällen, wie sie früher häufig und in neuerer Zeit von Amendt, Gerard und Renard beobachtet waren, treten ausgedehnte Knochennekrosen und Exfoliationen der Kieferknochen auf, welche später zu narbigen Verwachsungen, z. B. der Zungen mit dem Mundboden, Wangen mit Kiefern und zur Pseudoankylose in den Kiefergelenken führen, sodaß der Mund kaum geöffnet und nur flüssige Nahrung aufgenommen werden kann. Den Kranken und ihrer Umgebung macht sich ein widerlicher Foetor ex ore bemerkbar. Er entstammt den stinkenden Belägen auf den Geschwürsflächen.

M i s ch schreibt: „Inwieweit die Zähne durch die Quecksilberintoxikation Schaden annehmen, ist noch strittig. Tierversuche haben keinen Aufschluß gebracht. Darüber, ob die bei medikamentöser Quecksilbervergiftung beobachteten Veränderungen am Zahnhals ebenso bei der gewerblich bedingten angetroffen wurden, liegen Erfahrungen noch nicht vor. Dort sind Substanzverluste am Zahnhals gesehen worden, die bei oberflächlicher Betrachtung den sogenannten keilförmigen Defekt ähneln. Es sind unregelmäßig verlaufende, zackig angefressene Furchen, die von der Schleimhaut überwuchert sind. Sie verbreiten sich sehr schnell und nach allen Seiten aus, sodaß sowohl das Zahnmark sehr bald in Mitleidenschaft gezogen wird, als auch eine mehr oder minder starke Unterminierung des Zahnes am Zahnhalse sich einstellt. Diese Zahnhalskaries bei der mercuriellen Stomatitis erinnert hinsichtlich ihrer Entstehung und flächenhaften Ausbreitung an die Zuckerkaries der Bäcker."

K u ß m a u l beschreibt eine chronische Form der Stomatitis mercurialis, die als Symptom des habituellen Mercurialismus gedeutet wurde, — jahrelang dauern kann und das Leben nicht notwendig gefährdet. Es bestehen Veränderungen in der Mundhöhle, welche zunächst durch gleichmäßige Röte der feuchten, gewulsteten, mit zahlreichen varikösen Gefäßchen besetzten Schleimhaut charakterisiert ist. Außerdem ist das

Epithel der Wangen- und Lippenschleimhaut verdickt und tritt stellenweise in Gestalt weißer Platten ohne scharfe Begrenzung stärker hervor. Am Gaumen und Wangen entwickeln sich Geschwüre. Das Zahnfleisch der Backenzähne ist blaurot, wulstig, locker und leicht blutend. Die Speichelabsonderung ist meist vermehrt, die Zunge leicht geschwollen, die Zähne sind häufig kariös, gelockert und fallen aus. Der Mercurialgeruch ist nicht immer vorhanden.

Interessant ist es nun, auf die Frage näher einzugehen, inwieweit die Amalgamfüllungen Schädigungen anrichten können oder nicht.

Unter Amalgamen verstehen wir im Allgemeinen die Legierung eines Metalls oder eine Legierung der Metalle mit Quecksilber.

Von sämtlichen Füllungsmaterialien, die in der Heilkunde Anwendung finden, können die Amalgame das Vorrecht umfangreichster wissenschaftlicher Bearbeitung für sich in Anspruch nehmen.

Das erste in der Zahnheilkunde durch Regnard im Jahre 1818 eingeführte Amalgam bestand aus einer Mischung von fein gefeiltem Münzensilber mit Quecksilber. Dieses Amalgam war schwer amalgamierbar und langsam härtend und war auch vor erfolgter Härtung zum großen Teil schon wieder ausgewaschen. Deshalb war man dem Amalgam gegenüber lange Zeit etwas skeptisch, da man fürchtete, daß das beigemischte Quecksilber zur Vergiftung Anlaß geben könnte. **Das erste brauchbare Amalgam brachte Towsend im Jahre 1855.** Es war eine Mischung von 44,5 % Silber, 45,5 % Zinn und 10 % Quecksilber. Die später erschienenen Amalgame bestanden alle in ihren Grundelementen aus Silberzinn in den verschiedensten Mischungsverhältnissen, denen man zur Erreichung höherer Widerstandsfähigkeit Härte und Farbenbeständigkeit sowie Verminderung ihrer Formbeständigkeit andere Metalle, wie Gold, Platin, Kupfer, Zink, Cadmium usw. zusetzte. Nur die Kupferamalgame bestanden allein aus Kupfer und Quecksilber. Die Amalgame kamen aber nicht gleich zur allgemeinen Verwendung, was auch leicht erklärlich ist, wenn man bedenkt, daß Gold das souveräne Füllungsmaterial war.

Man hatte viele Einwände gegen Amalgam; aber wegen der leichten und schnellen Bearbeitung sowie wegen des billigen Preises fand es viele Anhänger.

Wenn nun Stock behauptet, daß jede kleinste Amalgamfüllung im Munde eines jeden Patienten

diesem dauernd Störungen der Gesundheit verursachen würde, so ist das ein großer Irrtum, der nicht genug bekämpft werden kann.

Stock brachte den Fall eines Marburger Professors vor, bei dem nach Entfernung 24 alter Amalgamfüllungen ein Umschwung in seinem seit Jahren sich hinziehenden körperlichen und geistigen Schlechtbefindens eingetreten sein soll, ein Fall, der auch von Diek als authentisch angesehen wurde.

Stock sagte: „Es wird sich wahrscheinlich herausstellen, daß die leichtsinnige Einführung der Amalgame als Zahnfüllmaterial eine arge Versündigung an der Menschheit war.“

Leider wurde damit eine große Unruhe in breiteste Schichten des Volkes getragen. Der Vorwurf gegen den zahnärztlichen Stand bezüglich der gesundheitsschädlichen Wirkung der Amalgame muß mit aller Schärfe zurückgewiesen werden. Daß eine Intoxikationsmöglichkeit durch Amalgame in der Mundhöhle möglich ist, muß zugegeben werden und ist auch noch niemals bestritten worden. Daß Kupferamalgam im im Munde Schäden aarichten kann, ist nichts Neues.

Miller hat vor langer Zeit schon sich eingehend mit Untersuchungen über Haltbarkeit des Kupferamalgams in den Zähnen beschäftigt. Veranlaßt wurde er zu diesen Untersuchungen durch einen Aufsatz des Amerikaners Palmer, der in dem Kupferamalgam nur eine mechanische Mischung sah, die an der Oberfläche der Füllung, namentlich bei saurer Reaktion der umgebenden Flüssigkeit, elektrische Ströme entstehen läßt, wodurch das Kupfer als elektropositives Metall (gegenüber dem Quecksilber) angegriffen wird. In ½- bis 1 prozentiger Milchsäure oder Essigsäure erfuhr Kupferamalgam Lösung des Kupfers mit blaugrüner Farbe.

Miller fand nun, daß durch Zinnzusatz von 2½–3 Prozent, also Kupfer-Zinn-Amalgam, keine Re-
sollte im Munde nie Kupferamalgam Verwendung fin-
sollte im Munde nie Kupferamalgam Verwendung fin-
den, wenn dort bereits andere Metalle vorhanden sind. Die sich ergebenden Potentialdifferenzen bei benachbarten oder sich berührenden Metallen geben die Möglichkeit des elektrolytischen Angriffs auf das Kupferamalgam und z. B. auch auf eine Goldprothese oder Goldfüllung, wenn eine solche vorhanden ist.

Weiter hat man bei Kupferamalgamfüllungen die Beobachtung gemacht, daß sie sich nicht hinreichend härten lassen, sodaß sie beträchtlichen Oberflächen-

schwund aufweisen, weich und leicht abschabbar sind und ein quecksilberartigglänzendes Aussehen haben. Die Ursache dafür kann entweder in unsachgemäßer Herstellung der Füllmasse mit großem Quecksilberüberschuß liegen, oder es ist eine nachträgliche Auflösung des Kupferamalgams erfolgt, derart, daß das Kupfer in Form eines Salzes auf- und ausgelöst wurde. Das restierende Quecksilber blieb dann rein oder in ganz weicher Amalgamschicht an der Oberfläche zurück. Beobachtungen dieser Art am reinen Kupferamalgam sind insbesonders bei solchen Füllungen gemacht worden, die bis an oder unter das Zahnfleisch reichten, oder welche an den Zwischenflächen der Zähne sich befanden, d. h. also an solchen Stellen, wo organisches Material aus der Nahrung mit Schleim gemischt auf der Füllungsoberfläche leicht festhaftet. In diesem Falle handelt es sich hauptsächlich um Speisereste aus Kohlehydraten, welche unter günstigen Verhältnissen der Mundhöhle vergären und Milchsäure entstehen lassen, die nun ihrerseits mit dem Kupfer das lösliche milchsauere Kupfer bildet.

Lewinsky steht auf dem Standpunkt, daß auch das Kupferamalgam, besonders mit geringen Zinnbeimischungen unschädlich sei, und ganz abgesehen von seiner größeren Härte gegenüber dem Edelamalgam noch den Vorteil habe, antiseptisch zu wirken und so die sekundäre Karies zu verhüten.

Drigalski berichtet, daß er den Harn des gesamten Personals der Schulzahnkliniken, wo fast nur Kupferamalgam verwendet wird, mit Hilfe der Stockschen Methode untersucht und nirgends eine Spur von Quecksilber gefunden habe.

Mit welcher Häufigkeit toxische Wirkung unter den ungezählten Millionen Fällen von Amalgamverwendung vorkommt, darauf ist letzten Endes der Schwerpunkt zu legen.

So wenig wie Todesfälle während einer Narkose die Anwendung derselben in Frage stellen, ebenso wenig würden sporadisch auftretende Fälle von Quecksilberwirkung durch Amalgamfüllungen imstande sein, den Gebrauch dieses ausgezeichneten Zahnfüllmittels als unerlaubt zu erscheinen lassen, es sei denn, daß man ein anderes gleichwertiges Metall dafür hätte.

Stock ist uns den Beweis für seine Behauptung über den Umfang der Quecksilbergefahr schuldig geblieben. Es unterliegt keinem Zweifel, daß viel eher der

Zahnarzt selbst, welcher das Amalgam in ausgedehntem Maße verwendet und sein Hilfspersonal der Gefahr einer Quecksilberintoxikation ausgesetzt sind, als der Patient durch seine Zahnfüllungen, eine Tatsache, welche sich leicht erklären läßt.

Wie schon erwähnt, wird das Quecksilber oft achtlos im Behandlungsraum zerstreut, oder es besteht die Gepflogenheit, das frisch zubereitete Amalgam zwischen den Fingern auszudrücken, um das überschüssige Quecksilber herauszubekommen und wird dann natürlich meist auf den Boden geschleudert.

Die Stock'schen Ausführungen fanden zunächst wenig Zustimmung. Seine Experimente, die er anstellte, wurden als unphysiologisch betrachtet. So stützte er seine Beweisführung auf einige Experimente, bei welchen er Amalgamfüllungen in erhärtetem, trockenem Zustande in Vakuum längere Zeit bei Körpertemperatur hielt und das verdunstete Quecksilber in dem mittels flüssiger Luft gekühlten Kondensschenkel eines evakuierten Winkelrohres sich niederschlagen ließ. Er sagte dazu: „Unzweifelhaft lassen solche Füllungen wie hier im Laborationsversuche auch im Munde Quecksilber langsam verdampfen".

Mit Recht wurde gegen diese Gleichsetzung von Vakuum und Mundhöhle Einspruch erhoben. Er setzte der Wirklichkeit gegenüber verschobene Verhältnisse.

Es wurden also nach einiger Zeit die Stock'schen Gedankengänge in Abhandlungen und auf Kongressen abgelehnt, soweit es sich um medizinisch-klinische Probleme handelte, wobei man sich auf die Kleinheit der in Betracht kommenden Quecksilbermengen berief.

Die Quecksilberfrage wurde nun im Laufe der Zeit immer mehr akut und da die Ablehnungen mehr allgemeinen Erwägungen als speziellen Nachprüfungen und Untersuchungen entsprangen, wurde vom Geh. Rat His in Verbindung mit Prof. Dick die Quecksilberuntersuchungsstelle der 1. medizinischen Klinik gegründet, über deren Ergebnisse ich kurz berichten möchte:

Im großen und ganzen wurden 2 Gruppen unterschieden, solche Menschen, die berufsmäßig oder medikamentös oder sonstwie Quecksilber in den Organismus einführen, kurz Berufsfälle genannt, und solche, bei denen sich findendes Quecksilber lediglich auf Amalgamfüllungen zurückgeführt wird, kurz Zahnfälle genannt.

Der Nachweis einer Schädigung durch Quecksilber konnte auf zweierlei Wegen erbracht werden:

1. durch den Nachweis von Quecksilber in den Ausscheidungen: Urin, Speichel, Kot;
2. durch die klinische Symptomatologie.

Beide Wege erwiesen sich sehr bald als fragwürdig, denn es zeigte sich, daß bei der Feinheit der von Stock und Heller ausgearbeiteten Methodik Quecksilber überall in den Ausscheidungen bei den Personen nachzuweisen war, die irgendwie mit diesem Element schon längere Zeit zu tun gehabt haben.

Die Stock-Heller'sche Methode erbringt den sicheren Nachweis von Quecksilber noch in einer Menge von 1 : 10 000 mg. Quecksilber und darunter. Positive Befunde ergeben sich bei allen in Quecksilberbetrieben beschäftigten Personen. In der Ausscheidung von Quecksilber durch Harn, Speichel und Kot darf man nicht immer ein Symptom von Quecksilbervergiftung sehen, sondern lediglich ein Zeichen für die Reaktion des Körpers, um sich von der vorhandenen Schädlichkeit zu befreien.

Uebrigens wurde nach neuesten Forschungen gefunden, daß auch Menschen, die keine Amalgamfüllungen tragen, ebenso in keiner Weise etwas mit Quecksilber zu tun gehabt haben, im Urin und Kot Quecksilber in ganz geringen Mengen ausscheiden, so daß man annehmen muß, daß sich Quecksilberspuren in den Nahrungsmitteln finden. Auch fand man in den Ausscheidungen von Säuglingen und kleinen Kindern Quecksilber.

So sind also die Untersuchungen auf Quecksilber im Harn, in dem man bei Amalgamträgern Spuren dieses Metalls feststellte, noch lange nicht maßgebend, daß Amalgamplomben dauernd Quecksilber abgeben.

Für Berufsfälle kommen in Frage Arbeiter der Glühbirnen- und Radio-Industrie, Physiker und Lehrer der Physik, Chemiker, Aerzte. Außerdem Schwestern, die mit Quecksilbereinreibungen zu tun haben oder in Räumen sich aufhalten, wo solche öfters vorgenommen werden, und es gilt selbstverständlich vor allem für uns Zahnärzte, soweit wir mit verschiedenen Amalgamen umgehen.

F l e i s c h m a n n stellte nun Untersuchungen an und fand folgende Tabelle:

51 r e i n e Z a h n f ä l l e

davon 37 Fälle mit Edel- und Kupferamalgamfüllungen.

Davon 30 = 81% Quecksilberausscheider.

14 Fälle **nur** mit Edelamalgamfüllungen.

Davon 1 7% Quecksilberausscheider.

Es handelte sich also um 51 Zahnfälle. Bei diesen waren 37 neben Edelamalgam- auch Kupferfüllungen vorhanden. Bei 14 Zahnfällen fanden sich nur Edelamalgamfüllungen. Von den 37 Personen mit Kupferfüllungen ergab sich in 30 Fällen (81 %) ein positiver Nachweis von Quecksilber im Urin, Speichel oder Kot. 7 Fälle waren negativ. Von 14 Edelamalgamfüllungen fand sich nur ein positiver Fall, 13 Fälle waren hier negativ.

Bei den Untersuchungen handelte es sich um Patienten, welche, von einigen Auswärtigen abgesehen, aus einer Viertelmillion-Bevölkerung mit schätzungsweise vielleicht 1 bis 2 Millionen Amalgamträgern stammen und bei denen ätiologisch unklare Symptome vorlagen, die in den Bahnen chronischer Quecksilberintoxikation passen konnten. Daß nun sozusagen diese ausgesuchten Fälle, bei denen ein positiver Quecksilbernachweis vorhanden war, als Unterlage für die Aufstellung von Prozentzahlen benutzt werden, das geht dann doch nicht so ohne weiteres. Wenn 30 von 37 Fällen mit Quecksilbernachweis bei Kupferamalgamfüllungen mit 81 v. Hundert oder gar einer unter 14 Fällen mit Edelamalgamfüllungen mit 7 v. Hundert bezeichnet werden, so ist das nur zahlenmäßig richtig.

Aber ohne kritische Betrachtung des Untersuchungsmaterials verleiten diese Prozentzahlen doch gar zu leicht zu einer Verallgemeinerung und zu einer völlig falschen und beunruhigenden Auffassung, zumal wenn sie, wie damals, durch die Tagespresse verbreitet wurden.

Die Untersuchungen Fleischmanns ergaben also, daß bei Kupferamalgamen die Ausscheidung bei weitem größer ist, als bei Silberamalgamen. Seiner Meinung nach besteht der Unterschied zwischen der Quecksilberausscheidung beim Kupfer- und Silberamalgam darin, daß es sich beim Kupferamalgam um eine Legierung mit der dadurch gegebenen leichten Zersetzungs- und Verdampfungsmöglichkeit, beim Silber- und Goldamalgam aber um eine relativ feste Bildung von Mischkristallen handelt. Natürlich sind die Quantitäten, in denen sich Quecksilber in den Ausscheidungen bei Zahnfällen findet, verhältnismäßig klein, fand man doch Mengen von 1/10 000 mg. bis 4/1000 mg. Quecksilber pro Liter Urin. Bei einem Chemiker fand man sogar 3,75 mg. Quecksilber pro Liter Urin. Bei Berufsfällen findet man im Durchschnitt etwa das 40fache wie bei

Zahnfällen. Zur sicheren Diagnostik einer Quecksilberschädigung läßt uns ebenso wie der chemische Nachweis das klinische Bild oft im Stiche. So sehen wir in den Symptomen der Quecksilbervergiftung eine Reihe pathognomisch unsicherer, häufig subjektiver Beschwerden, wie Neigung zu Kopfschmerzen, Schwindel, Ohrensausen, Magenstörungen, Schlaflosigkeit, rheumatisch-neuralgische Schmerzen, Depressionszustände, Nasen- und Rachenkatarrhe, Diarrhoen, Harndrang, Nachtschweis.

Nach Heruschka war das Symptombild schon alten arabischen Alchimisten und Aerzten gut bekannt und in dem alten Heidelberger Doktorschwur ist bereits die Zusicherung enthalten, niemals Quecksilber zu verordnen. Man muß sich also wundern, daß man erst 50 Jahre nach Einführung der Amalgame in der Zahnheilkunde zu einer Diskussion über die Berechtigung dieser Methode kam.

Es seien nun einige Zahnfälle angeführt, bei denen Patienten mit Kupfer- und Edelamalgamfüllungen Krankheitserscheinungen zeigten, die beim Entfernen dieser Füllungen nach längerer Zeit wieder verschwunden gewesen sein sollen:

Fr. H. 30 Jahre. Familienanamnese o. B. Früher nie krank gewesen. Patientin gibt an, bereits dreimal nach Einlegung einer Amalgamfüllung eine Entzündung des Gesichtes bekommen zu haben. Nun wurde zum viertenmale, trotzdem Patientin davor warnte, eine Amalgamfüllung gelegt. Ein paar Stunden später entstand bereits eine Entzündung der Mundschleimhaut und des Gesichts. Beim Entfernen der Füllung verschwanden die Beschwerden allmählich. (In diesem Falle nicht bekannt, ob Kupfer oder Silberamalgamfüllung.)

Ein weiterer Fall: 32jähriger Rittmeister a. D. Früher stets gesund gewesen. Bekam 1920--1924 Amalgamfüllungen. Ende 1924 Auftreten von Beschwerden, wie Kopfschmerzen, Mattigkeit, unregelmäßiger Stuhlgang, große Vergeßlichkeit. Zahnfleisch schmutzig belegt, leicht blutend; Untersuchung auf Quecksilber ergab 4/1000 mg. Quecksilber pro Liter Urin. Entfernung aller Amalgamfüllungen, unter denen insbesondere Kupferamalgamfüllungen vorhanden waren. Behandlung wurde bis Oktober 1926 durchgeführt. Ende Dezember 1926 Besserung.

Frl. D. M. Chemikerin. Seit 4 Jahren von Kopfschmerzen, Rachenkatarrhen, Gedächtnisschwäche geplagt. Trägt 15 Edelamalgam- und 1 kleine Kupfer-

amalgamfüllung. Entfernung sämtlicher Füllungen bringt deutliche Besserung.

52 jähriger Dipl.Ing. leidet seit 15 Jahren an Magen- und Darmstörungen, Müdigkeit, rezidivierenden Nasen- und Rachenkatarrh, die als nervöse Beschwerden betrachtet wurden. Neigung zu Schweißen, Angstgefühl, Schlaflosigkeit, Gedächtnisschwäche, Nervenschmerzen, Lebensüberdruß. Kuren ohne Erfolg. Fast alle Zähne waren bei ihm mit Silber- und Kupferamalgamen gefüllt. (4 Silber- und 11 Kupferfüllungen.) Untersuchung des Urins auf Quecksilber. Hier 1/10 000 mg. Quecksilber pro Liter Urin. Sanierung des Gebisses, darauf Besserung.

Als Zusammenfassung dieser Betrachtung über die Fälle kann man sagen, daß metallisches Quecksilber zu, wenn auch nicht lebensgefährlichen, so doch die Gesundheit beeinträchtigenden Erscheinungen führen kann. Als Quelle dieser Schädigungen kommt beruflich inhaliertes, oder von Kupferamalgamfüllungen, sehr selten nur Silberamalgam, wie uns vorhergehende Fälle beweisen, aufgenommenes Quecksilber in Frage.

Es gibt auch tatsächlich ganz wenige Menschen, die wirklich infolge von Amalgamfüllungen eine gewisse Quecksilbervergiftung haben oder hatten und das sind Ausnahmeerscheinungen, sind Idiosynkrasien gegen Quecksilber, wie sie ganz selten vorkommen.

Es liegt also nicht soviel am Material der Füllungen selbst, wie an dessen Verarbeitung, den Bedingungen, unter welchen sich diese im Munde befinden, und der Empfindlichkeit der Träger der Amalgamfüllungen.

Es steht fest, daß das Amalgam bei guter Kondensierung kein Quecksilber abgibt. Ferner ergibt sich, daß die bis zur Erhärtung verdampften Quecksilbermengen zu gering sind, um eine Intoxikation hervorzurufen. Es ist auch merkwürdig, daß Stock nie eine bestimmte Anzahl seiner Krankheitsfälle angab. Bis jetzt ist in der Literatur kein Fall bekannt, wo sicher nachgewiesen wurde, daß ein Mensch mit Silberamalgamfüllungen Krankheitserscheinungen als deren Folgen zeigte.

Für die Praxis ergibt sich erhöhte Vorsicht bei allen mit Quecksilber beschäftigten Berufsarten.

Selbstverständlich ist es für den Zahnarzt nötig, die Amalgamfüllungen sehr sorgfältig zu legen. Jedes Amalgam sollte mit einer Menge von Quecksilber gut

zusammengeknetet werden, die gerade dazu geeignet ist, eine elastische Masse zu bilden. Ueberschüssiges Quecksilber sollte niemals ausgedrückt werden, sondern es sollen dann soviel Feilspäne zugesetzt werden, daß die Konsistenz das beginnende Bröckeln der Masse zeigt, sonst würde das Verhältnis der Metalle und Amalgam zum Nachteile seiner ursprünglichen und beabsichtigten Zusammensetzung verändert werden. Denn solange das Quecksilber mit den Metallen eine feste Legierung bildet, kann es seine schädlichen Wirkungen nicht entfalten. Nur überschüssiges Quecksilber ist daher von Uebel und dies kann durch die nötige Sorgfalt leicht vermieden werden. War das Amalgam zu weich, so treten beim Ausdrücken der Füllung kleine Quecksilbertröpfchen an die Oberfläche. Dieses reine Quecksilber kann nun im Munde verbleiben und dort auf diese Weise seine schädliche Wirkung ausüben.

So wie bei gewissen Berufen Schädigungen durch öfteren Kontakt mit reizenden Substanzen entstehen können, besteht auch die Möglichkeit, daß die Ueberempfindlichkeit gegen Amalgame oder Bestandteile derselben bei Gebrauch Vergiftungen hervorgerufen werden können. Dadurch angeregt, habe ich mit den gebräuchlichsten Füllungsmaterialien, die mittels Quecksilber verfertigt werden, bei Hautgesunden und Hautkranken Ueberempfindlichkeitsprüfungen vorgenommen, — und in erster Linie versucht — ob die Amalgame in der Lage sind, auf der Haut Erscheinungen hervorzurufen.

Die Erfahrung, daß beim Bestehen eines primären Krankheitsherdes, z. B. eines lokalen Ekzems eine höhere Krankheitsbereitschaft, manchmal auch an weiter entfernten Gegenden bedingt, macht eine besondere Vorsicht bei Anwendung quecksilberhaltiger Substanzen nötig.

Nun habe ich mit einer Anzahl der gebräuchlichsten Amalgame bei Hautgesunden und Hautkranken Ueberempfindlichkeitsprüfungen vorgenommen, und zwar mit der von Jadassohn angegebenen Methode der funktionellen Hautprüfung, wie sie zur Ermittlung des schädlichen Agens bei Toxicodermien durch irgendwelche chemische Körper benutzt wird.

Als Hautgesunde wurden solche Patienten bezeichnet, bei denen die Anamnese keinerlei Bereitschaft zur Ekzemerkrankung gab und deren Haut im klinischen Sinn normales Aussehen zeigte.

Es waren durchwegs Gonorrhoe-Kranke der hiesigen Hautklinik.

Unter Hautkranke fielen diejenigen Patienten, die an Ekzem oder Psoriasis erkrankt waren.

Ich führte meine Versuche so aus, daß ich die Substanzen 24 Stunden auf der unversehrten Haut unter impermeablen Deckverbänden liegen ließ. Die Proben legte ich alle in der Gegend der Schulterblätter auf.

Bei den Hautreaktionen unterscheidet man gewöhnlich nach dem Zeitpunkt des Auftretens Sofort- und Spätreaktionen. Erstere treten sofort nach Applikation auf, klingen aber spätestens nach 4—5 Stunden wieder ab. Die Spätreaktion erreicht ihren Höhepunkt nach 24 Stunden. Für meine Versuche kam nur Spätreaktion in Frage.

Ich führte die Proben so aus, daß ich eine ungefähr erbsengroße Amalgammasse auf die Haut auflegte und mit Bonnaplast verschloß.

Bei 7 Hautgesunden wurden zuerst Proben von Kupferamalgam, falsch und richtig zubereitet, aufgelegt. Beim Abnehmen nach 24 Stunden zeigte sich, daß die Haut bei 6 Patienten völlig normal geblieben, während bei einem Patienten an der Stelle, wo falsch und richtig zubereitetes Kupferamalgam gelegen war, eine follikuläre Schwellung festzustellen war.

Nun stellte ich weitere Versuche an und legte bei den gleichen Patienten falsch und richtig zubereitetes Silber-Amalgam auf. Hier zeigten sich bei sämtlichen 6 Patienten keinerlei nennenswerte Erscheinungen; 1 Patient wies an der Stelle, wo schlecht zubereitetes Silberamalgam gelegen war, eine kleine Follikelschwellung auf.

Hierauf wählte ich Hautkranke, und zwar 10 männliche und 10 weibliche Ekzemkranke aus. Bei 8 männlichen Patienten zeigten sich nach Auflegen aller Amalgame, ob gut oder schlecht zubereitet, keine Erscheinungen, bei 2 Patienten, von denen der eine an impetigösen Ekzem litt, zeigte sich nach Auflegen von richtig und falsch angefertigten Kupferamalgam follikuläre Schwellung.

Ein Patient wies eine heftige Pflasterdermatitis auf. Die Stelle war flammend rot und näßte.

Nun führte ich noch Versuche an 10 weiblichen Ekzemkranken aus und fand nach Auflegen von falsch und richtig zubereitetem Kupferamalgam bei 7 Patien-

ten keine Reaktion, 3 Patienten wiesen Rötung mit Blasenbildung nach Auflegen von falsch und richtig zubereitetem Kupferamalgam auf.

Nach Auflegen von sach- und unsachgemäß hergestellten Silberamalgam zeigten sich keine Veränderungen, außer kleinen Reizungen durch das Pflaster.

Folgende Tabelle gibt eine gute Uebersicht über die aufgelegten Proben der verschiedenen Amalgame:

| | Hautgesunde | Hautkranke | |
|---|---|---|---|
| | bei 7 Hautgesunden | bei 10 männl. Hautkranken | bei 10 weibl. Hautkranken |
| Kupferamalgam falsch zubereitet<br>Kupferamalgam richtig zubereitet | 1 Follikelschwellung | 2 Follikelschwellungen | 3 Follikelschwellungen |
| Silberamalgam falsch zubereitet | Eine Reaktion = 1 " | keine Reaktion | keine Reaktion |
| Silberamalgam richtig zubereitet | keine Reaktion | keine Reaktion | keine Reaktion |

Vorstehende Tabelle zeigt uns, daß Kupferamalgam, ob falsch oder richtig zubereitet, in der Lage ist, auf der Haut Reaktionen hervorzubringen. Hier fanden wir 2 Reaktionen bei 7 Hautgesunden, von denen 1 dem Kupferamalgam und 1 falsch zubereitetem Silberamalgam zuzuschreiben ist.

Bei 20 Hautkranken fanden wir nur auf falsch und richtig zubereiteten Kupferamalgam Reaktionen.

Das Silberamalgam brachte bei den Hautkranken gar keine Reaktion hervor.

Den Ergebnissen dieser Versuche nach zu schließen, müßten eigentlich alle Bedenken gegen Silberamalgam hinfällig sein. Dagegen sollte das Kupferamalgam aus der Zahnheilkunde voll und ganz verschwinden, zeigen uns doch vorliegende Versuche, daß Kupferamalgam in ganz kleinen Mengen imstande ist, auf der Haut Bläschenbildung zu erzeugen. Da die Haut doch widerstandsfähiger als die Schleimhäute im Munde ist, muß Kupferamalgam bei Verwendung im Munde Reaktionen hervorrufen.

Heute wird ja Kupferamalgam in den meisten Praxen nicht mehr verwendet.

Ich komme am Schlusse meiner Arbeit zu der Ansicht, daß Edelamalgame auf keinen Fall in

der Lage sind, Schädigungen beim gewöhnlichen Menschen hervorzubringen. Wurden tatsächlich Krankheitserscheinungen auf Grund von Silberamalgamfüllungen festgestellt, so trugen in den meisten Fällen die mit im Munde anwesenden Kupferamalgamfüllungen die Schuld, und diese Kupferamalgamfüllungen ihrerseits sind wieder nur in der Lage, bei einem Idiosynkrasiker gegen Quecksilber Erscheinungen hervorzurufen.

Nun legen wir uns noch die Frage vor:

Wo steckt in der Haut die Wurzel der idiosynkrasischen Erscheinungen? Wie und wodurch unterscheidet sich die idiosynkrasische Haut von der anderen, der normalen? Wo, in welcher Schicht der Haut ist der Sitz der Idiosynkrasie und worin beruht die biologische Grundlage ihrer Erscheinungen?

Alle Autoren stimmen darin überein, daß bei diesen idiosynkrasischen Erscheinungen die Blutkapillaren der Haut beteiligt sein müssen, aber strittig ist die Frage, ob diese Beteiligung eine primäre und entscheidende ist, ob in ihnen allein das Wesen und der Ausgangspunkt des idiosynkrasischen Geschehens beruht, oder ob die wichtige Grundlage und der Sitz der ursprünglichen Veränderung, die zu diesen idiosynkrasischen Erscheinungen führen, nicht an einer anderen Stelle der Haut liegen und die Blutkapillaren mit ihren Veränderungen sich nur sekundär hinzugesellen, indem sie zu ihrer Tätigkeit durch eine andere grundlegende Veränderung provoziert wurden.

Die primäre, vasculäre Genese der idiosynkrasischen Erscheinungen an der Haut vertreten z. B. Lehner, Kämerer, Bayka, u. a. Kreibich dagegen sucht den Ausgangspunkt der idiosynkrasischen Erscheinungen, also jene Stellen, auf welche der diese Erscheinungen auslösende Reiz primär eingewirkt hat, in den sensiblen Nervenendigungen der Epidermis. Das Nervensystem ist es, sagt er, welches den Vorgang der Idiosynkrasie auslöst. Bloch sagt in einer seiner letzten Arbeiten, daß man die Ergebnisse der bisherigen Arbeiten in dem Satz zusammenfassen könnte, daß das Wesen und der Mechanismus der Idiosynkrasie noch immer nicht geklärt seien.

## Zusammenfassung.

Im ersten Teile meiner Arbeit befaßte ich mich mit der Quecksilberüberempfindlichkeit, der Idiosynkrasie gegen Quecksilber, wies darauf hin, daß das Quecksilber schon in früheren Zeiten als schädlich für den Organismus bekannt war und kam neben den allgemeinen Schädigungen, insbesonders auch auf die Schädigungen zu sprechen, die das Quecksilber im Munde anzurichten vermag. Führte dann einige Krankheitsfälle an, die uns bewiesen, daß wir es in diesem Falle mit Idiosynkrasie gegen Quecksilber zu tun hatten und erwähnte, daß hauptsächlich der Zahnarzt selbst und sein Hilfspersonal, im Falle einer Idiosynkrasie gegen Quecksilber, der Gefahr einer Quecksilberintoxikation ausgesetzt sind.

Der zweite Teil legte uns die Frage vor, ob tatsächlich die Amalgamfüllungen im Munde, wie viel behauptet wurde, in der Lage wären, Schädigungen im Organismus hervorzubringen, und kamen hier zu dem Ergebnis, daß Edelamalgame auf keinen Fall in der Lage sind, eine Schädigung beim gewöhnlichen Menschen hervorzubringen.

Anders verhält es sich mit Kupferamalgam, denn dies ist nach Palmer nur eine mechanische Mischung, die an der Oberfläche der Füllung, hauptsächlich bei saurer Reaktion der umgebenden Flüssigkeit elektrische Ströme entstehen läßt, wodurch Kupfer angegriffen wird und Kupferamalgam gelöst wurde.

Ob Amalgame in der Lage sind auf der Haut Erscheinungen hervorzurufen, darüber geben uns Versuche, die ich in der hiesigen Universitäts-Hautklinik ausführte, Aufschluß.

Ich kam zu dem Ergebnis, daß Silberamalgame, ob sie falsch oder richtig zubereitet waren, bei Hautgesunden und Hautkranken im allgemeinen keine Erscheinungen hervorbrachten, Kupferamalgam, falsch und richtig zubereitet, war in der Lage, bei einigen Hautgesunden und Hautkranken Reaktionen auf der Haut hervorzubringen. Diese Patienten mögen eine Idiosynkrasie gegen Quecksilber haben.

Diesen Versuchen nach schloß ich, daß Kupferamalgamfüllungen in der Lage sind, im Munde eines

Idiosynkrasikers Schaden anzurichten. Um beim gewöhnlichen Menschen Schädigungen hervorbringen zu können, ist die dazu verwendete Quecksilbermenge viel zu klein. Da Kupferamalgam heute fast nicht mehr verwendet wird, sind eigentlich alle Bedenken hinfällig.

Zum Schlusse legten wir uns noch die Frage der Ursache der Idiosynkrasie vor und erfuhren, neben Ansichten vieler Autoren, daß man bisher zu dem Ergebnis gekommen sei, daß das Wesen und der Mechanismus der Idiosynkrasie immer noch nicht geklärt seien.

## Literatur-Angabe.

1. Fenchel: Die Gefährlichkeit des Quecksilber-Dampfes aus Amalgamfüllungen. (Zahnärztliche Rundschau, 1928, Nr. 23.)
2. Flury: Zur Frage der Quecksilbervergiftung durch Zahnfüllungen. (München, med. Wochenschrift, 1926, Nr. 25.)
3. Fleischmann: Zur Frage der Gefährlichkeit kleinster Quecksilbermengen. (Deutsche med. Wochenschrift Nr. 8, 1928.)
4. Blumenthal: Zur Frage der Quecksilberüberempfindlichkeit. (Dermatologische Wochenschrift Nr. 45, Bd. 91, 1930.)
5. Bloch: Ursache der Idiosynkrasie. (Dermatologische Wochenschrift 1927, Nr. 23.)
6. Amend: Untersuchung über die Quecksilberausscheidung bei Trägern und Bearbeitern von Amalgamfüllungen. (Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Heft 5.)
7. Mayer: Untersuchung von Amalgamen auf Abgabe von metallischem Quecksilber. (Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1927.)
8. Walkoff: Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde. (Berlin, Kap. 13, „Die plastischen Füllungsmaterialien" — Amalgame.)
9. Stock: Die Gefährlichkeit des Quecksilber-Dampfes. (Zeitschrift für angewandte Chemie 1926, Nr. 15.)
10. Sauerbier: Beitrag zur gründlichen Amalgierung zahnärztlicher Amalgame. (Zahnärztl. Rundschau 1921, Heft 16.)
11. Witzel: Füllung der Zähne mit Amalgam. — (Deutsche Monatsschrift der Zahnheilkunde 1908.)
12. Stock: Zur Frage der Gefährlichkeit der Amalgamfüllungen. (Zahnärztliche Mitteilungen, Jahrg. 19, Nr. 20, 1928.)
13. Dief: Erwiderung auf die Ausführungen des Stock „Zur Frage der Gefährlichkeit der Amalgamfüllungen". (Zahnärztliche Mitteilungen, Jhrg. 19, Nr. 20, 1928.)